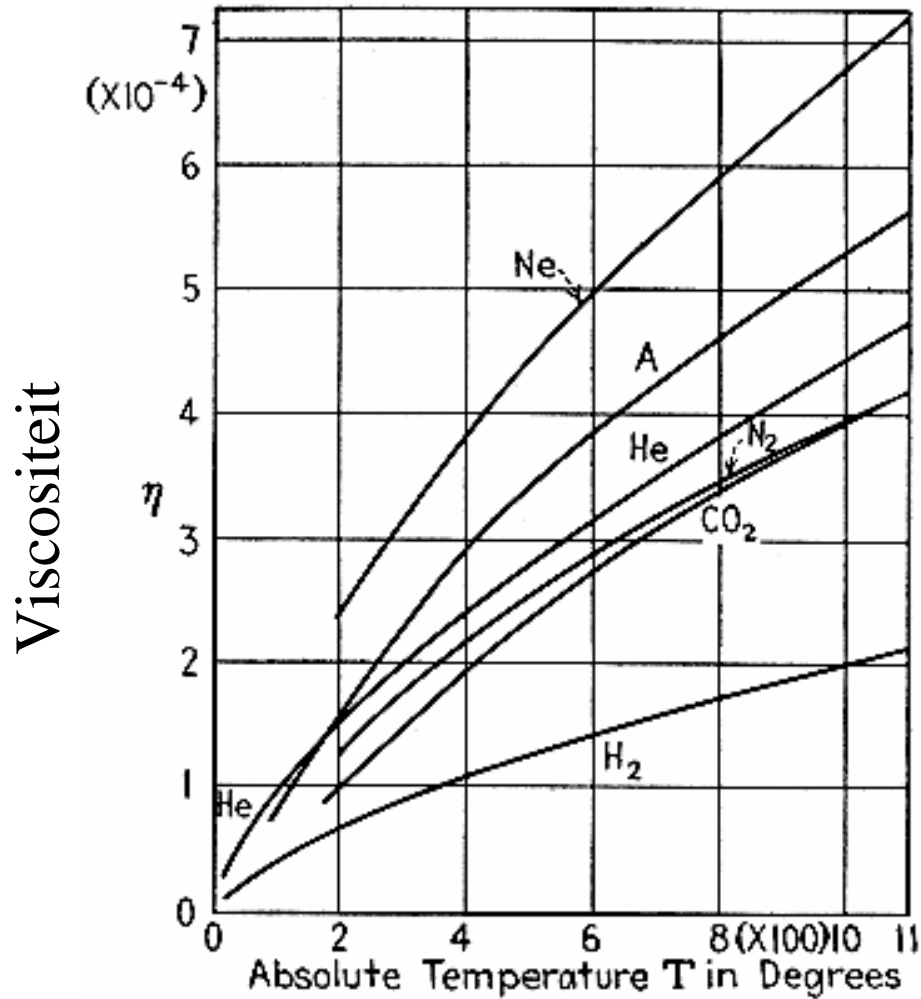


Microscopische beschrijving van transportverschijnselen

Hoe hangen de transportcoëfficiënten af
van temperatuur, dichtheid,?

Experimenteel

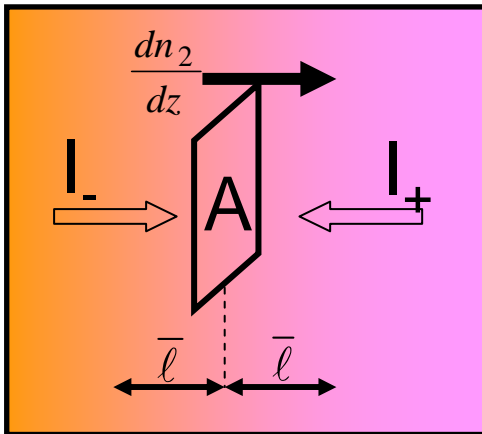


Diffusie

- De totale stroom van deeltjes van soort 2 door vlak is:

$$I_2 = I_{2+} - I_{2-}$$

- Alle deeltjes bewegen met gemiddelde snelheid.
- Eén zesde van de molekulen beweegt in de goede richting.

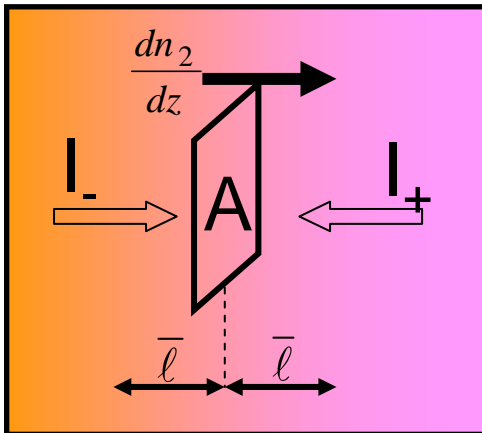


$$I_2 = \frac{1}{6} (n_{2-} - n_{2+}) \bar{v} A$$

Diffusie

- Het laatst gebotst op afstand ℓ

$$(n_{2-} - n_{2+}) = -2\bar{\ell} \frac{dn_2}{dx}$$



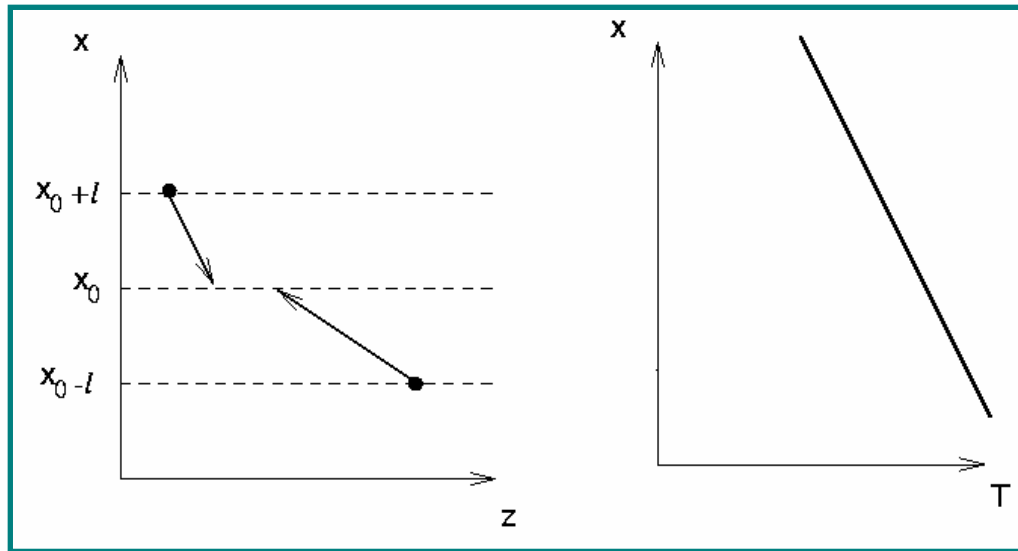
- Samen:

$$I_2 = -\frac{1}{3} \bar{\ell} \bar{v} \frac{dn_2}{dx} A$$

- Diffusiecoëfficiënt:

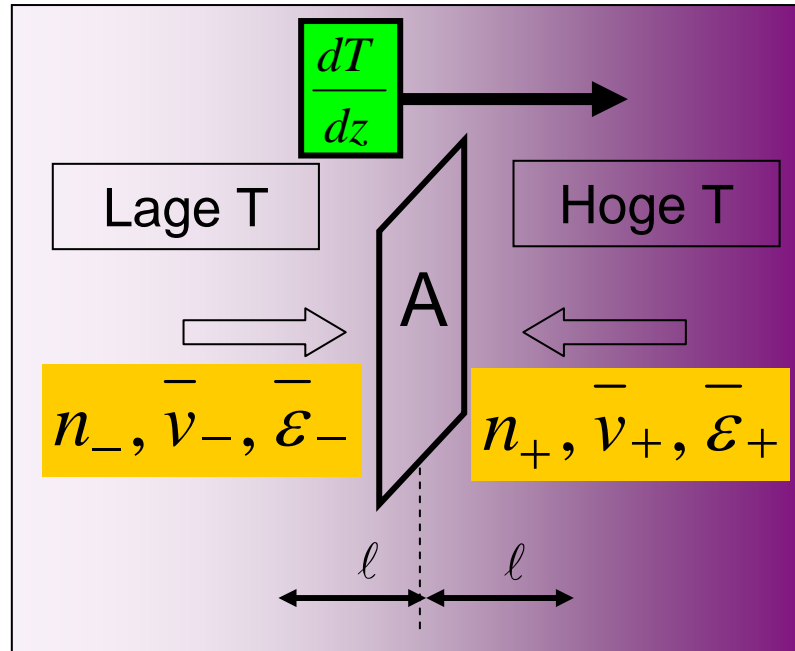
$$D = \frac{1}{3} \bar{\ell} \bar{v}$$

Warmtegeleiding 1



- Er staat een temperatuurgradiënt.
- Deeltjes van onderen hebben grotere energie dan deeltjes van boven: Energietransport.

Warmtegeleiding 2



Warmtestroom:

$$I_Q = \frac{1}{6} (n_- \bar{v}_- \bar{\varepsilon}_- - n_+ \bar{v}_+ \bar{\varepsilon}_+) A$$

Warmtegeleiding 3

- Geen deeltjesstroom
- Laatste botsing op afstand ℓ
- Samen:

$$I_Q = -\frac{1}{3} n \bar{v} \ell A \frac{d\bar{\varepsilon}}{dx}$$

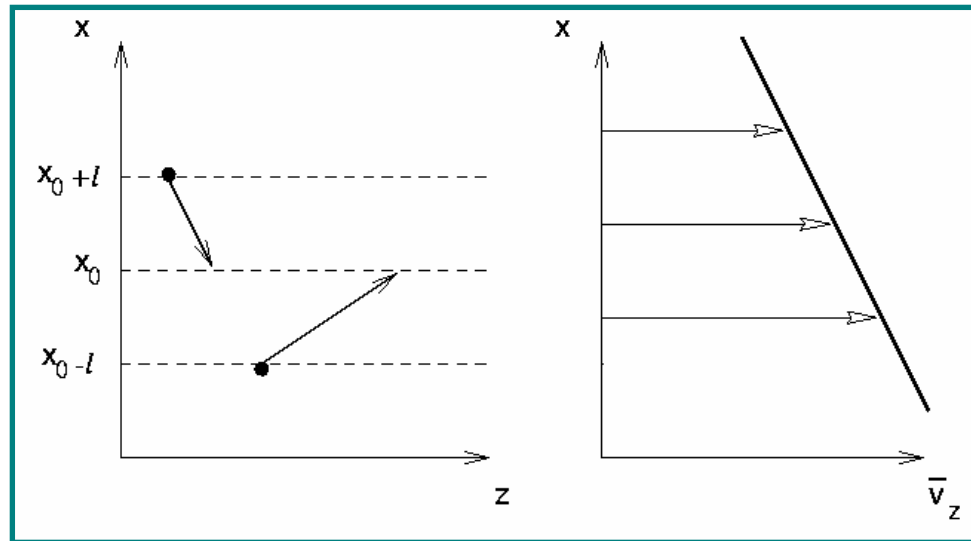
- Verandering in energie:

$$d\bar{\varepsilon} = c_v dT$$

- Warmtegeleidingscoëfficiënt:

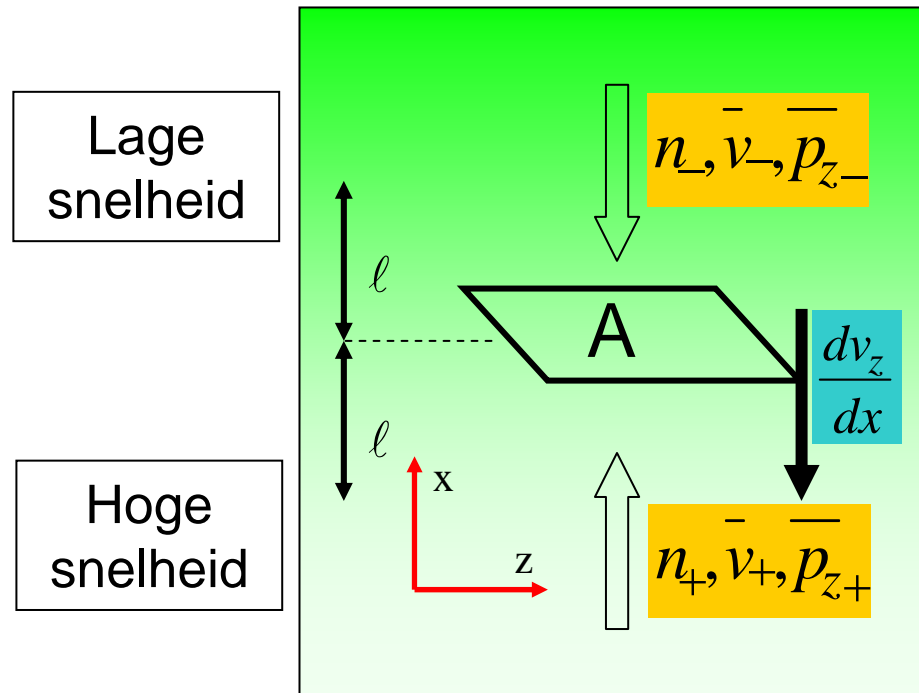
$$\lambda = \frac{1}{3} n \bar{v} \ell c_v$$

Viscositeit 1



- Er staat een snelheidsgradiënt.
- Deeltjes van onderen hebben grotere impuls dan deeltjes van boven: Impulstransport.

Viscositeit 2



Impulsstroom:

$$I_{p_z} = \frac{1}{6} (n_- \bar{v}_- \bar{p}_{z-} - n_+ \bar{v}_+ \bar{p}_{z+}) A$$

Viscositeit 3

- Geen deeltjesstroom
- Laatste botsing op afstand ℓ
- Samen:

$$I_{p_z} = -\frac{1}{3} n \bar{v} \ell A \frac{d\bar{p}_z}{dx}$$

- Gemiddelde waarde van z-component van impuls:

$$\bar{p}_z = m \bar{v}_z$$

- Viscositeit:

$$\eta = \frac{1}{3} n m \bar{v} \ell$$

Transportcoefficienten

$$D = \frac{1}{3} \bar{v} \bar{\ell}$$

$$\lambda = \frac{1}{3} n \bar{v} \bar{\ell} c_v$$

$$\eta = \frac{1}{3} n m \bar{v} \bar{\ell}$$